Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Réponse des Sciences 2015/009

AVIS SUR LES PRÉLÈVEMENTS DE SARDINES DU PACIFIQUE (*SARDINOPS SAGAX*) DANS LES EAUX DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE POUR LA SAISON 2015

Contexte

L'aire de répartition de la sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) de la population du Pacifique Nord-Est (courant de la Californie) se situe entre la Basse-Californie et le sud-est de l'Alaska. En hiver et au printemps, la majorité de la population de sardine du Pacifique vit dans les eaux au large de la côte californienne. Avant et pendant l'été, des rassemblements importants de sardines du Pacifique quittent les principales frayères pour migrer vers des eaux plus au nord. Bien qu'on ne les connaisse pas, les mécanismes sous-jacents aux habitudes migratoires pourraient dépendre de la taille de la population et des conditions océanographiques. En général, la majorité des sardines du Pacifique qui migrent dans les eaux de la Colombie-Britannique sont les individus les plus gros et les plus âgés de la population. Aucune sardine du Pacifique n'a été observée lors des relevés estivaux annuels au chalut pélagique effectués dans les eaux de la Colombie-Britannique en 2013 et en 2014, ni par la flotte commerciale canadienne de pêche à la sardine du Pacifique. La population de sardines du Pacifique (courant de la Californie) est en baisse depuis 2007, année où elle a connu un pic.

En 2013, Pêches et Océans Canada (MPO) a adopté une nouvelle règle de contrôle des prises qui impose un taux de prélèvement lorsque l'estimation de la biomasse des individus d'un an et plus dépasse 150 000 tonnes. On peut ainsi calculer les prises potentielles (MPO 2013). Tel qu'il est décrit dans l'examen de 2013 (MPO 2013), les taux de prélèvement *h* sélectionnés pour le calcul des taux de tolérance en matière de prélèvement vont de 3 à 5 %.

Ce document fournit de l'information sur la biomasse, les taux d'exploitation et les débarquements commerciaux de la population de sardines du Pacifique (courant de la Californie), et sur les niveaux de prélèvement pour la saison de pêche à la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique de 2015. Les objectifs précis du présent rapport sont les suivants :

1. Présenter les résultats de l'application de la règle de contrôle des prises pour la plage de taux de prélèvement allant de 0,03 à 0,05, par tranches de 0,01;
2. Relever les incertitudes liées à l'avis sur les prélèvements.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences de janvier 2015 au sujet de L'Avis sur les prélèvements de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) dans les eaux de la Colombie-Britannique pour 2015.

Pour intégrer les conseils fournis dans le plan de gestion de cette année, on utilise l'évaluation de l'année précédente (printemps 2014) pour calculer les options de prélèvement pour la saison de pêche à la sardine 2015 en Colombie-Britannique.

Aucune évaluation officielle n'a été réalisée en 2015 au Canada, et le présent avis est fondé sur une méthode pluriannuelle approuvée en 2013. Ainsi, pour connaître en détail les recommandations des Sciences, les incertitudes et les facteurs à prendre en compte pour l'avenir, les lecteurs doivent se rapporter à l'avis scientifique du SCCS publié en 2013 (MPO 2013).

Renseignements de base

Évaluation de la population

L'United States (US) Fisheries Service de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) évalue régulièrement la situation et les tendances de la population de sardines du Pacifique (courant de la Californie) à l'aide d'un modèle de synthèse du stock (Hill *et al.* 2012, Hill *et al.* 2014, Methot et Wetzel 2013). En raison d'une modification apportée aux calendriers d'évaluation des stocks et de gestion des pêches pour 2014 aux États-Unis, les évaluations de la population complète de sardines sont maintenant effectuées au printemps et fournissent des estimations de la biomasse pour le mois de janvier de la même année civile et une prévision de la biomasse pour le mois de juillet de la même année reposant sur les données d'entrée de l'année civile précédente mises à jour. Par conséquent, l'évaluation du printemps de 2014 repose sur les données recueillies de 1993 à 2013 pour produire une estimation de la biomasse de janvier 2014 et une prévision de la biomasse de la population de sardines âgées d'un an et plus en juillet 2014.

Règle de contrôle des prises pour la pêche à la sardine du Pacifique en Colombie-Britannique

En 2013, la Gestion des pêches a adopté la règle de contrôle des prises suivante, qui comprend une estimation de la biomasse des individus d'un an et plus de la population ($B_{1+,t}$), une valeur tampon (ou valeur seuil) de 150 000 tonnes pour les échappées et un taux de prélèvement, h. La valeur seuil de 150 000 tonnes correspond à la valeur seuil utilisée dans la ligne directrice en matière de pêche des États-Unis. Le taux de prélèvement est appliqué à la différence entre la biomasse de la population d'individus âgés d'un an et plus et la valeur seuil. Tel qu'il est décrit dans l'examen de 2013 (MPO 2013), les taux de prélèvement h sélectionnés pour le calcul des taux de tolérance en matière de prélèvement vont de 3 à 5 % (en tonnes) :

$TAC_{2015} = h\ (B_{1+t} - 150\ 000\ \text{t})$

où TAC_{2015} correspond au total autorisé des captures potentielles en 2015. Lorsque l'estimation de la biomasse des individus âgés d'un an et plus est inférieure à 150 000 tonnes, on recommande de ne pas prélever de spécimen.

La présente réponse des Sciences indique les options de prélèvement pour la Colombie-Britannique en 2015 en fonction de la prévision de la biomasse pour le mois de juillet 2014 découlant du modèle d'évaluation des États-Unis du printemps 2014.

Analyse et réponse

Biomasse

Les estimations de la biomasse de sardines du Pacifique (courant de la Californie) d'un an et plus montrent une tendance à la baisse. La biomasse, qui s'élevait à plus d'un million de tonnes en 2007, se chiffrait entre 300 000 et 500 000 tonnes en 2013 et en janvier 2014 (Hill *et al.* 2014, Dorval *et al.* 2014; Zwolinski *et al.* [sous presse]). Les évaluations récentes ne révèlent aucune classe d'âge supérieure à la moyenne depuis 2009, et on estime que les classes d'âge de 2010 à 2012 figurent parmi les plus faibles des dernières années (Hill *et al.* 2014). L'estimation de la classe d'âge de 2013 est relativement faible par rapport à la moyenne, mais il s'agit d'une mauvaise estimation (CV=0,73), car elle découle en grande partie de la courbe stock-recrutement prévue; l'estimation de 2013 a été incluse dans le calcul de la biomasse d'individus d'un an et plus prévue pour juillet 2014 (Hill *et al.* 2014). L'estimation de

vraisemblance maximale de la biomasse d'individus d'un an et plus en juillet 2014 s'élève à 369 506 tonnes (226 411 – 512 601 tonnes, intervalle de crédibilité de 90 %, Hill *et al.* 2014).

Aucune sardine du Pacifique n'a été observée lors du relevé annuel au chalut pélagique effectué par le MPO au large de la côte ouest de l'île de Vancouver en 2014 (du 5 au 15 août), ni en 2013 (du 6 au 16 août). Les estimations des densités moyennes (tonnes/km^3) des prises de sardines du Pacifique capturées au chalut provenant de relevés similaires effectués en 2006 et de 2008 à 2012 révèlent que la densité est en baisse de 2008 à 2012 (MPO 2013).

Exploitation de la pêche en Colombie-Britannique

La pêche commerciale à la sardine en Colombie-Britannique a repris en 2002, après une période de fermeture ayant débuté en 1947 (Ware 1999, MPO 2012). La plupart des activités de pêche sont menées entre juillet et octobre, période qui coïncide avec le comportement migratoire saisonnier (MPO 2012). De 2002 à 2012, le total autorisé des captures (TAC) annuel et, du même coup, les débarquements, ont de façon générale augmenté, grâce aux décisions en matière de gestion (MPO 2012). Le nombre de débarquements était relativement bas avant 2008 (moins de 5 000 tonnes), a augmenté de 2009 à 2012, en raison des changements apportés à la gestion et aux politiques (10 435 – 22 223 tonnes), et était à 0 en 2013 et en 2014, compte tenu de l'absence apparente de sardine du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique (tableau 1). Pour calculer les taux d'exploitation en Colombie-Britannique, on a divisé les débarquements annuels (C_t) par la biomasse d'individus d'un an et plus anticipée pour juillet. Le taux d'exploitation du stock attribuable à la pêche dans les eaux de la Colombie-Britannique a augmenté, passant de 0,5 % ou moins avant 2008 à environ 3 % en 2012 et à 0 % en 2013-2014 (tableau 1). Apical F représente le taux de mortalité par la pêche instantané des poissons pleinement sélectionnés, comme en témoigne l'évaluation de la population de Hill *et al.* (2014).

Tableau 1 : Total autorisé des captures (TAC) de sardines du Pacifique pour la pêche en Colombie-Britannique, débarquements en Colombie-Britannique et débarquements totaux pour la côte Ouest de l'Amérique du Nord (Colombie-Britannique, Washington, Oregon, Californie et Ensenada [Mexique] [sous-population nordique seulement]), comme l'indique Hill et al. (2014). Le tableau illustre également les estimations de la biomasse de la population d'individus d'un an et plus, de 2002 à 2014 (B1+, juillet; les valeurs pour 2014 sont des prévisions), le coefficient de variation (CV) de la biomasse, le taux d'exploitation en Colombie-Britannique et le taux de mortalité par pêche apicale des débarquements totaux de la population. Les débarquements totaux (de 2002 à 2013) et toutes les valeurs relatives à la biomasse de la population d'individus d'un an et plus en juillet sont tirés de Hill et al. (2014). Toutes les valeurs Apical F et les débarquements totaux pour 2014 sont tirés de Hill (comm. pers. 2014[1]). Toutes les valeurs (TAC, débarquements, biomasse) sont présentées en tonnes métriques.

Année	C.-B. TAC	C.-B. Débarquements (*C*)	Débarquements totaux	Biomasse $B_{1+,\,juillet}$	CV $(B_{1+,\,juillet})$	C.-B. Exploitation $(C/B_{1+,\,juillet})$	Apical *F*
2002	5 040	822	96 344	692 564	14,69 %	0,12 %	0,35
2003	9 000	1 006	84 311	489 455	16,09 %	0,21 %	0,13
2004	15 000	4 259	87 699	853 213	14,50 %	0,50 %	0,17
2005	15 200	3 266	94 149	1 053 120	13,34 %	0,31 %	0,14
2006	13 500	1 558	91 695	1 364 200	12,27 %	0,11 %	0,08
2007	19 800	1 507	133 518	1 360 980	12,21 %	0,11 %	0,13
2008	12 491	10 435	112 195	1 278 360	12,18 %	0,82 %	0,15
2009	18 196	15 334	99 352	1 085 930	12,51 %	1,41 %	0,11
2010	23 166	22 223	96 827	1 029 270	12,92 %	2,16 %	0,10

[1] Dr. Kevin Hill, National Marine Fisheries Service, 8604 La Jolla Shores Drive, La Jolla, CA 92037

Année	C.-B. TAC	C.-B. Débarquements (*C*)	Débarquements totaux	Biomasse $B_{1+,\ juillet}$	CV $(B_{1+,\ juillet})$	C.-B. Exploitation $(C/B_{1+,\ juillet})$	Apical *F*
2011	21 917	20 719	91 268	855 648	13,93 %	2,42 %	0,17
2012	27 279	19 129	119 198	643 160	16,97 %	2,97 %	0,21
2013	25 477	0	62 645	437 821	19,71 %	0,00 %	0,17
2014	17 174	0	29 051	*369 506*	24,20 %	0,00 %	0,20

Sources d'incertitude

Lors de l'établissement du TAC pour la pêche de 2015 en Colombie-Britannique, le secteur Gestion des pêches du MPO voudra peut-être tenir compte de l'incertitude supplémentaire liée à la prévision de la biomasse de la population d'individus âgés d'un an et plus en juillet 2014, presque un an avant le début de la saison de pêche 2015 en Colombie-Britannique. En outre, la prévision de juillet 2014 découle d'une évaluation reposant sur des données recueillies jusqu'en 2013. En plus de ces incertitudes, Hill *et al.* (2014) ont relevé l'incertitude relative au modèle d'évaluation des stocks pour quantifier les éléments suivants :

1. l'abondance absolue des taux de recrutement des jeunes poissons,
2. un nouvel indice reposant sur l'environnement utilisé pour traiter la structure des stocks et les hypothèses de répartition du Nord et du Sud,
3. le coefficient de capturabilité des estimations de la biomasse découlant des relevés acoustiques au chalut de la NOAA, et
4. la pondération statistique des données découlant des relevés de pêches et de recherche à l'échelle de la série chronologique.

D'autres incertitudes et préoccupations qui ont été recensées dans le cadre d'examens antérieurs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO liés à la sardine du Pacifique (MPO 2013, Flostrand *et al.* 2015) comprennent :

1. l'incertitude concernant l'incidence de l'établissement des taux de tolérance en matière de prélèvement de manière autonome par chaque pays (États-Unis et du Mexique);
2. les effets inconnus sur la structure des stocks et la capacité de reproduction découlant des pêches dans différentes régions ciblant différents âges de la population;
3. la prise accidentelle d'autres espèces dans le cadre de la pêche à la sardine; et,
4. les effets du prélèvement de sardines dans d'importants habitats d'alimentation des prédateurs de la sardine.

Niveaux de prélèvement (options)

Selon la règle de contrôle des prises adoptée en 2013; des fractions du taux de prélèvement (h = 0,03, 0,04 et 0,05) ont été appliquées à une valeur de 219 506 tonnes, soit la différence entre la prévision de la biomasse de la population de juillet 2014 (369 506 tonnes) et la valeur seuil (150 000 tonnes). Les niveaux de prélèvement qui en résultent vont de 6 585 à 10 975 tonnes (tableau 2).

Tableau 2 : Options de prélèvement (en tonnes) découlant de l'application de taux de prélèvement de 3 %, 4 % et 5 % de la biomasse d'individus d'un an et plus prévue pour juillet 2014, supérieure à 150 000 tonnes (219 506 tonnes; Hill et al. *2014).*

Taux de prélèvement	Option de prélèvement (en tonnes)
3,0 %	6 585
4,0 %	8 780
5,0 %	10 975

Conclusions

L'évaluation réalisée par les États-Unis de la population de sardines du courant de Californie indique que la biomasse semble afficher un déclin constant. Les échantillons des pêches et des relevés récents, y compris ceux recueillis en 2014, ne révèlent aucune classe d'âge supérieure à la moyenne depuis 2009. Les diminutions de la biomasse de la population semblent découler de l'absence d'une classe d'âge forte récemment (Hill *et al.* 2014).

Les prévisions concernant la trajectoire du stock sont incertaines. La taille de la population et sa composition selon l'âge, combinées aux fluctuations des conditions climatiques et océaniques, comptent parmi les facteurs à l'origine de la variabilité sur le plan du moment et de l'ampleur de la migration des sardines du Pacifique en Colombie-Britannique (Emmett *et al.* 2005, Lo *et al.* 2010). L'interaction de ces facteurs biologiques et environnementaux n'est comprise que partiellement; par conséquent, il est difficile de faire des prévisions relativement à la présence saisonnière des sardines du Pacifique dans les eaux de la Colombie-Britannique. Des données écologiques ont été recueillies et des efforts de modélisation sont actuellement déployés afin de mieux comprendre cette dynamique.

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Linnea Flostrand	MPO, Secteur des sciences, Région du Pacifique
Sean MacConnachie	MPO, Secteur des sciences, Région du Pacifique
Jordan Mah	MPO, GPA, Région du Pacifique
Kevin Hill	NOAA
Lorne Clayton	Canadian Pacific Sardine Association
Dennis Chalmers	Province de la Colombie-Britannique
Jennifer Boldt	MPO, Secteur des sciences, Région du Pacifique
Lesley MacDougall (rédactrice)	MPO, Secteur des sciences, Région du Pacifique

Approuvé par

Carmel Lowe
Directeur régional
Direction des sciences, Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada

Le 12 février 2015

Sources de renseignements

Dorval E., Macewicz, B.J., Griffith, D.A., Lo, N.C,H., Gu, Y. 2014. Spawning biomass of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) estimated from the daily egg production method off California in 2013. Pacific Fishery Management Council. NOAA March 2014 Technical Memorandum.

Emmett, R.L., Brodeur, R.D., Miller, T.W., Pool, S.S., Krutzikowsky, G.K., Bentley, P.J., McCrae, J. 2005. Pacific sardine (*Sardinops sagax*) abundance, distribution, and ecological relationships in the Pacific northwest. CalCOFI Rep. 46: 122-143.

Florstrand, L., Schweigert, J., Boldt, J.L., McFarlane, S., Mah, J. 2015. Examen des règles de contrôle des prises s'appliquant à la population de la sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) en Colombie-Britannique et avis sur les prélèvements de 2013 et 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/113. x + 63 p. [consulté le 28 janvier 2015].

Hill, K.T., Crone, P., Lo, N.C.H., Demer, D.A., Zwolinski, J.P., Macewicz, B.J. 2012. Assessment of the Pacific sardine resource in 2012 for U.S. management in 2013. Pacific Fishery Management Council, Nov 2012 Briefing Book, Agenda Item I.2.b. 193 p.

Hill, K.T., Crone, P., Lo, N.C.H., Demer, D.A., Zwolinski, J.P., Dorval, E., Macewicz, B.J. 2014. Assessment of the Pacific sardine resource in 2014 for U.S.A management in 2014-15. Pacific Fishery Management Council, April 2014 Briefing Book, Agenda Item H.1.b. 182 p.

Lo, N.C.H., Macewicz, B.J., Griffiths, D. 2010. Biomass and reproduction of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off the Pacific northwestern United States 2003-2005. Fish. Bull. 108: 174-192.

Methot, Jr R.D., Wetzel, C.R. 2013. Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. Fish. Res. 142: 86-99.

MPO. 2012. Pacific Region Integrated Fisheries Management Plan for Pacific Sardine (June 1, 2012 to February 9, 2015). [consulté le 28 janvier 2015].

MPO. 2013. Sardine du Pacifique – examen des règles de contrôle des prises, biomasse et migration saisonnières en Colombie-Britannique pour 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/037. [consulté le 28 janvier 2015].

Ware, D.M. 1999. Life history of Pacific sardine and a suggested framework for determining a B.C. catch quota. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 1999/204. [consulté le 28 janvier 2015].

Zwolinski, J.P., Demer, D.A., Cutter, G.R., Stierhoff, K. Macewicz, B.J. 2014. Building on Fisheries Acoustics for Marine Ecosystem Surveys. Oceanography. 27(4):68–79. [consulté le 3 mars 2015]

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Avis sur les prélèvements de Sardines du Pacifique *(Sardinops Sagax)* dans les eaux de la Colombie-Britannique pour la saison 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép des sci. 2015/009.

Also available in English:

DFO. 2015. Harvest advice for Pacific Sardine (Sardinops sagax) in British Columbia waters for the 2015 season. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2015/009.